

Rec'd PCT/PTO 03 OCT 2005

PCT/JP 2004/004854

10/102283

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.4.2004

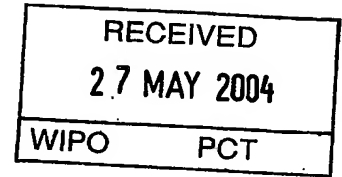
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年11月11日

出願番号
Application Number: 特願2003-380679
[ST. 10/C]: [JP 2003-380679]

出願人
Applicant(s): 株式会社ブリヂストン

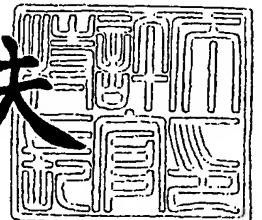


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3040251

【書類名】 特許願
【整理番号】 P241004
【提出日】 平成15年11月11日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 5 - 5
 【氏名】 加賀 紀彦
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都東大和市桜が丘 2 - 2 2 3 - 1
 【氏名】 薬師寺 学
【特許出願人】
 【識別番号】 000005278
 【氏名又は名称】 株式会社 プリヂストン
【代理人】
 【識別番号】 100072051
 【氏名又は名称】 杉村 興作
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 074997
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9712186

【書類名】 請求の範囲

【請求項 1】

少なくとも一方が透明な対向する基板間に粉流体を封入し、粉流体に電界を与えて、粉流体を移動させ画像を表示する画像表示装置に用いる粉流体において、粉流体を構成する粒子物質のベース樹脂に金属酸化物粉体 (MO_x) を配合することを特徴とする画像表示装置用粉流体;

ここで、M: 金属元素、O: 酸素、x: O/M の比である。

【請求項 2】

少なくとも一方が透明な対向する基板間に粉流体を封入し、粉流体に電界を与えて、粉流体を移動させ画像を表示する画像表示装置に用いる粉流体において、粉流体を構成する粒子物質のベース樹脂に脂肪酸金属塩化合物粉体 (C_mH_nCOO) yMz を配合することを特徴とする画像表示装置用粉流体;

ここで、M: 金属元素、m、n、y、z は整数、 $4 < m < 22$ である。

【請求項 3】

金属元素 (M) のイオンのポーリング電気陰性度 χ が $0.79 < \chi < 1.91$ であり正帯電性を有する請求項 1 または 2 記載の画像表示用粉流体。

【請求項 4】

金属元素が Mg、Zn、Ca、Li、Zr、Al、Ni、Cu、Ba、Ti のいずれか 1 種である請求項 3 記載の画像表示用粉流体。

【請求項 5】

金属元素 (M) のイオンのポーリング電気陰性度 χ が $1.50 < \chi < 2.58$ であり負帯電性を有する請求項 1 または 2 記載の画像表示用粉流体。

【請求項 6】

金属元素が Fe、Ti、Cu、Si、Sb、W、Sn、Ge、Co のいずれか 1 種である請求項 5 記載の画像表示用粉流体。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置用粉流体を用いて画像表示用パネルを構成したことを特徴とする画像表示装置。

【書類名】特許書

【発明の名称】画像表示装置用粉流体及びそれを用いた画像表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、クーロン力等による粉流体の移動を利用することで画像表示を繰り返し行うことができる可逆性画像表示装置に用いられる粉流体及びそれを用いた画像表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、液晶（LCD）に代わる画像表示装置として、電気泳動方式、エレクトロクロミック方式、サーマル方式、2色粒子回転方式などの技術を用いた画像表示装置（ディスプレイ）が提案されている。

これらの画像表示装置は、LCDに比べて、通常の印刷物に近い広い視野角が得られる、消費電力が小さい、メモリー機能を有している等のメリットから、次世代の安価な表示装置として考えられ、携帯端末用表示、電子ペーパー等への展開が期待されている。

【0003】

最近、分散粒子と着色溶液からなる分散液をマイクロカプセル化し、これを対向する基板間に配置する電気泳動方式が提案されている。しかしながら、電気泳動方式では、低比重の溶液中に酸化チタンなどの高比重の粒子を分散させているために、沈降しやすく、分散状態の安定性維持が難しく、また、色をつけるために溶液に染料等を添加しているために長期保存性に難があり、画像繰り返し安定性に欠けるという問題を抱えている。マイクロカプセル化にしても、セルサイズをマイクロカプセルレベルにし、見かけ上、このような欠点が現れ難くしているだけで、本質的な問題は何ら解決されていない。

【0004】

一方、溶液中での粒子挙動を利用した電気泳動方式に対し、溶液を全く使わない方式も提案されている（例えば、非特許文献1参照）。この方式は、粒子と基板から成る気体中での粒子挙動を利用した方式である。この方式では、溶液を全く用いないために、電気泳動方式で問題となっていた粒子の沈降、凝集の問題は解決される。

【非特許文献1】趙 国来、外3名、“新しいトナーディスプレイデバイス（I）”、1999年7月21日、日本画像学会年次大会（通算83回）“Japan Hardcopy'99” 論文集、p.249-252

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来は、乾式の画像表示用パネルを備える画像表示装置に用いる粒子または粉流体を構成する粒子の帯電性（正帯電能と負帯電能）を制御することはできず、粒子または粉流体を構成する樹脂の材質固有の値そのものであった。

【0006】

本発明の目的は上述した課題を解消して、帯電制御能を発現することのできる画像表示装置用粉流体及びそれを用いた画像表示装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の画像表示装置用粉流体の第1発明は、少なくとも一方が透明な対向する基板間に粉流体を封入し、粉流体に電界を与えて、粉流体を移動させ画像を表示する画像表示装置に用いる粉流体において、粉流体を構成する粒子物質のベース樹脂に金属酸化物粉体（ MO_x ）を配合することを特徴とするものである；

ここで、M：金属元素、O：酸素、x：O/Mの比である。

【0008】

また、本発明の画像表示装置用粉流体の第2発明は、少なくとも一方が透明な対向する基板間に粉流体を封入し、粉流体に電界を与えて、粉流体を移動させ画像を表示する画像

表示装置に用いる粉流体において、粉流体を構成する粒子物質のベース樹脂に脂肪酸金属塩化合物粉体 (C_mH_nCOO) yM_z を配合することを特徴とするものである;

ここで、M: 金属元素、m、n、y、z は整数、 $4 < m < 22$ である。

【0009】

さらに、本発明の画像表示装置は、上述した画像表示装置用粉流体を用いて画像表示用パネルを構成したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明の第1発明及び第2発明に係る画像表示装置用粉流体では、粉流体を構成する粒子物質のベース樹脂に、金属酸化物 (MO_x) (ここで、M: 金属元素、O: 酸素、x: O/M比) 粉体、または、脂肪酸金属塩化合物粉体 (C_mH_nCOO) yM_z (ここで、M: 金属元素、m、n、y、z は整数、 $4 < m < 22$) を配合し帯電性を制御することで、粉流体を充填する基板間の雰囲気乾燥環境でも帯電性の制御を実施することができる。

【0011】

本発明の画像表示装置用粉流体の好適例としては、金属元素 (M) のイオンのポーリング電気陰性度 χ が $0.79 < \chi < 1.91$ であり正帯電性を有すること、さらにその場合に、金属元素が Mg、Zn、Ca、Li、Zr、Al、Ni、Cu、Ba、Ti のいずれか1種であること、がある。また、本発明の画像表示用粉流体の他の好適例としては、金属元素 (M) のイオンのポーリング電気陰性度 χ が $1.50 < \chi < 2.58$ であり負帯電性を有すること、さらにその場合に、金属元素が Fe、Ti、Cu、Si、Sb、W、Sn、Ge、Co のいずれか1種であること、がある。いずれの場合も本発明をさらに好適に実施することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の粉流体を用いる対象となる画像表示用パネルでは、対向する基板間に少なくとも2種以上の粉流体を封入した表示用パネルに何らかの手段でその基板に電荷が付与され、基板間に電界ができる。高電位に帯電した基板部位に向かっては低電位に帯電した粉流体がクーロン力などによって引き寄せられ、また低電位に帯電した基板部位に向かっては高電位に帯電した粉流体がクーロン力などによって引き寄せられ、それら粉流体が2枚の基板間を往復運動することにより、画像表示がなされる。従って、粉流体が、均一に移動し、かつ、繰り返し時あるいは保存時の安定性を維持できるように、表示用パネルを設計する必要がある。

【0013】

図1及び図2はそれぞれ本発明の粉流体を用いる対象となる画像表示用パネルの一例の構成を示す図である。図1に示す画像表示用パネルでは、帯電特性及び光学的反射率の異なる2種類の粉流体3 (ここでは白色粉流体3Wと黒色粉流体3B) を、基板1、2間に封入し、封入した粉流体3に電極5、6から電界を与えて、基板1、2と垂直方向に移動させることで画像表示を行っている。この方式では、図2に示すように、基板1、2間の空隙を隔壁4で区切って複数のセルを持った構造とし、その中に粉流体3を封入して画像表示用パネルを構成することもできる。また、その際図2に示すように、電極5、6を設けず、基板1、2の外部から静電潜像を与えて表示するよう構成することもできる。

【0014】

本発明の特徴は、上述した構成の画像表示用パネルに用いる粉流体の構成にある。すなわち、粉流体を構成する粒子物質のベース樹脂に、金属酸化物粉体あるいは脂肪酸金属塩化合物粉体を配合し帯電性を制御する点にある。このようにベース樹脂に金属酸化物粉体あるいは脂肪酸金属塩化合物粉体を配合することで、従来、帯電性の制御ができなかった例と比較して、希望通りの帯電性の制御を行うことができる。

【0015】

粉流体を構成する粒子物質のベース樹脂に配合する金属酸化物粉体 (MO_x 、ここでM

: 金属元素: 酸素、 x : O/Mの比) としては、従来から金属酸化物として知られているいずれの例をも利用することができ、例示すると、 MgO 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 SnO_2 、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 などがある。

【0016】

粉流体を構成する粒子物質のベース樹脂に配合する脂肪酸金属塩化合物粉体 ($(C_mH_nCOO)yMz$ 、ここで、 M : 金属元素、 m 、 n 、 y 、 z は整数、 $4 < m < 22$) としては、従来から脂肪酸金属塩化合物粉体として知られているいずれの例をも利用することができ、例示すると、 Mg 、 Ca 、 Al 、 Fe 、 Li 、 Ba のオクタン酸塩 ($m=10$)、ラウリン酸塩 ($m=12$)、ミリスチン酸塩 ($m=14$)、パルミチン酸塩 ($m=16$)、ステアリン酸塩 ($m=18$)、オレイン酸塩 ($m=18$)、リノール酸塩 ($m=18$) などがある。

【0017】

また、金属酸化物粉体あるいは脂肪酸金属塩化合物粉体をベース樹脂に配合した粒子物質からなる粉流体の好適例としては、金属元素 (M) のイオンのポーリング電気陰性度 χ が $0.79 < \chi < 1.91$ であり正帯電性を有すること、さらにその場合に、金属元素が Mg 、 Zn 、 Ca 、 Li 、 Zr 、 Al 、 Ni 、 Cu 、 Ba 、 Ti のいずれか1種であること、がある。ここで、金属元素 (M) のイオンのポーリング電気陰性度 χ が $0.79 < \chi < 1.91$ であることが好ましいのは、電気陰性度 χ が 0.79 以下であると、帯電量が高くなりすぎて画像表示用パネルを構成したときに粉流体が反転しなくなり、電気陰性度 χ が 1.91 以上であると、帯電量が低くなりすぎて画像表示用パネルを構成したときに粉流体が反転しなくなるためである。

【0018】

さらに、金属酸化物粉体あるいは脂肪酸金属塩化合物粉体をベース樹脂に配合した粒子物質からなる粉流体の他の好適例としては、金属元素 (M) のイオンのポーリング電気陰性度 χ が $1.50 < \chi < 2.58$ であり負帯電性を有すること、さらにその場合に、金属元素が Fe 、 Ti 、 Cu 、 Si 、 Sb 、 W 、 Sn 、 Ge 、 Co のいずれか1種であること、がある。ここで、金属元素 (M) のイオンのポーリング電気陰性度 χ が $1.50 < \chi < 2.58$ であることが好ましいのは、電気陰性度 χ が 1.50 以下であると、帯電量が低くなりすぎて画像表示用パネルを構成したときに粉流体が反転しなくなり、電気陰性度 χ が 2.58 以上であると、帯電量が高くなりすぎて画像表示用パネルを構成したときに粉流体が反転しなくなるためである。

【0019】

以下、本発明の画像表示装置の各構成部分について、粉流体、共通の構成部分の順に、詳細に説明する。

【0020】

本発明における「粉流体」は、気体の力も液体の力も借りずに、自ら流動性を示す、流体と粒子の特性を兼ね備えた両者の中間状態の物質である。例えば、液晶は液体と固体の中間的な相と定義され、液体の特徴である流動性と固体の特徴である異方性 (光学的性質) を有するものである (平凡社: 大百科事典)。一方、粒子の定義は、無視できるほどの大きさであっても有限の質量をもった物体であり、重力の影響を受けるとされている (丸善: 物理学事典)。ここで、粒子でも、気固流動層体、液固流動体という特殊状態があり、粒子に底板から気体を流すと、粒子には気体の速度に対応して上向きの力が作用し、この力が重力とつりあう際に、流体のように容易に流動できる状態になるものを気固流動層体と呼び、同じく、流体により流動化させた状態を液固流動体と呼ぶとされている (平凡社: 大百科事典)。このように気固流動層体や液固流動体は、気体や液体の流れを利用した状態である。本発明では、このような気体の力も、液体の力も借りずに、自ら流動性を示す状態の物質を、特異的に作り出せることが判明し、これを粉流体と定義した。

【0021】

すなわち、本発明における粉流体は、液晶 (液体と固体の中間相) の定義と同様に、粒子と液体の両特性を兼ね備えた中間的な状態で、先に述べた粒子の特徴である重力の影響

を極めて受け、高流動性を示す特異な状態を示す物質である。このような物質はエアロゾル状態、すなわち気体中に固体状もしくは液体状の物質が分散質として安定に浮遊する分散系で得ることができ、本発明の画像表示装置で固体状物質を分散質とするものである。

【0022】

本発明の対象となる画像表示装置は、少なくとも一方が透明な、対向する基板間に、気体中に固体粒子が分散質として安定に浮遊するエアロゾル状態で高流動性を示す粉流体を封入するものであり、このような粉流体は、低電圧の印加でクーロン力などにより容易に安定して移動させることができる。

【0023】

粉流体とは、先に述べたように、気体の力も液体の力も借りずに、自ら流動性を示す、流体と粒子の特性を兼ね備えた両者の中間状態の物質である。この粉流体は、特にエアロゾル状態とすることができ、本発明の画像表示装置では、気体中に固体状の物質が分散質として比較的安定に浮遊する状態で用いられる。

【0024】

エアロゾル状態の範囲は、粉流体の最大浮遊時の見かけ体積が未浮遊時の2倍以上であることが好ましく、更に好ましくは2.5倍以上、特に好ましくは3倍以上である。上限は特に限定されないが、12倍以下であることが好ましい。

粉流体の最大浮遊時の見かけ体積が未浮遊時の2倍より小さいと表示上の制御が難しくなり、また、12倍より大きいと粉流体を装置内に封入する際に舞い過ぎてしまうなどの取扱い上の不便が生じる。なお、最大浮遊時の見かけ体積は次のようにして測定される。すなわち、粉流体が透過して見える密閉容器に粉流体を入れ、容器自体を振動或いは落下させて、最大浮遊状態を作り、その時の見かけ体積を容器外側から測定する。具体的には、直径（内径）6 cm、高さ10 cmのポリプロピレン製の蓋付き容器（商品名アイボイ：アズワン（株）製）に、未浮遊時の粉流体として1/5の体積相当の粉流体を入れ、振とう機に容器をセットし、6 cmの距離を3往復/secで3時間振とうさせる。振とう停止直後の見かけ体積を最大浮遊時の見かけ体積とする。

【0025】

また、本発明では、粉流体の見かけ体積の時間変化が次式を満たすものが好ましい。

$$V_{10} / V_5 > 0.8$$

ここで、 V_5 は最大浮遊時から5分後の見かけ体積 (cm^3)、 V_{10} は最大浮遊時から10分後の見かけ体積 (cm^3) を示す。なお、本発明の画像表示装置は、粉流体の見かけ体積の時間変化 V_{10} / V_5 が0.85よりも大きいものが好ましく、0.9よりも大きいものが特に好ましい。 V_{10} / V_5 が0.8以下の場合は、通常のいわゆる粒子を用いた場合と同様となり、本発明のような高速応答、耐久性の効果が確保できなくなる。

【0026】

また、粉流体を構成する粒子物質の平均粒子径 ($d(0.5)$) は、好ましくは0.1-20 μm 、更に好ましくは0.5-15 μm 、特に好ましくは0.9-8 μm である。0.1 μm より小さいと表示上の制御が難しくなり、20 μm より大きいと、表示はできるものの隠蔽率が下がり装置の薄型化が困難となる。なお、粉流体を構成する粒子物質の平均粒子径 ($d(0.5)$) は、次の粒子径分布Spanにおける $d(0.5)$ と同様である。

【0027】

粉流体を構成する粒子物質は、下記式に示される粒子径分布Spanが5未満であることが好ましく、更に好ましくは3未満である。

$$\text{粒子径分布Span} = (d(0.9) - d(0.1)) / d(0.5)$$

ここで、 $d(0.5)$ は粉流体を構成する粒子物質の50%がこれより大きく、50%がこれより小さいという粒子径を μm で表した数値、 $d(0.1)$ はこれ以下の粉流体を構成する粒子物質の比率が10%である粒子径を μm で表した数値、 $d(0.9)$ はこれ以下の粉流体を構成する粒子物質が90%である粒子径を μm で表した数値である。粉流体

を構成する粒子物質の粒子径分布Spanを5以下とすることにより、サイズが揃い、均一な粉流体移動が可能となる。

【0028】

なお、以上の粒子径分布および粒子径は、レーザー回折／散乱法などから求めることができる。測定対象となる粉流体にレーザー光を照射すると空間的に回折／散乱光の光強度分布パターンが生じ、この光強度パターンは粒子径と対応関係があることから、粒子径および粒子径分布が測定できる。この粒子径および粒子径分布は、体積基準分布から得られる。具体的には、Mastersizer2000(Malvern Instruments Ltd.)測定機を用いて、窒素気流中に粉流体を投入し、付属の解析ソフト(Mie理論を用いた体積基準分布を基本としたソフト)にて、測定を行うことができる。

【0029】

粉流体の作製は、必要な樹脂、荷電制御剤、着色剤、その他添加剤を混練り粉碎しても、モノマーから重合しても、既存の粒子を樹脂、荷電制御剤、着色剤、その他添加剤でコーティングしても良い。いずれにしても、粉流体を構成する粒子物質のベース樹脂に金属酸化物粉体あるいは脂肪酸金属塩化合物粉体を配合する必要がある。以下、粉流体を構成する樹脂、荷電制御剤、着色剤、その他添加剤を例示する。

【0030】

樹脂の例としては、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン変性アクリル樹脂、シリコーン樹脂、ナイロン樹脂、エポキシ樹脂、スチレン樹脂、ブチラール樹脂、塩化ビニリデン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂などが挙げられ、2種以上混合することもでき、特に、基板との付着力を制御する上から、アクリルウレタン樹脂、アクリルウレタンシリコーン樹脂、アクリルウレタンフッ素樹脂、ウレタン樹脂、フッ素樹脂が好適である。

【0031】

荷電制御剤の例としては、上述したように本発明の特徴となる金属酸化物粉体の添加は必須であるが、それに加えて、正電荷付与の場合には、4級アンモニウム塩系化合物、ニグロシン染料、トリフェニルメタン系化合物、イミダゾール誘導体などが挙げられ、負電荷付与の場合には、含金属アゾ染料、サリチル酸金属錯体、ニトロイミダゾール誘導体などを併用することもできる。

【0032】

着色剤の例としては、塩基性、酸性などの染料が挙げられ、ニグロシン、メチレンブルー、キノリンイエロー、ローズベンガルなどが例示される。

無機系添加剤の例としては、酸化チタン、亜鉛華、硫化亜鉛、酸化アンチモン、炭酸カルシウム、鉛白、タルク、シリカ、ケイ酸カルシウム、アルミナホワイト、カドミウムイエロー、カドミウムレッド、カドミウムオレンジ、チタンイエロー、紺青、群青、コバルトブルー、コバルトグリーン、コバルトバイオレット、酸化鉄、カーボンブラック、銅粉、アルミニウム粉などが挙げられる。

【0033】

しかしながら、このような材料を工夫無く混練りして粉碎しても、エアロゾル状態を示す粉流体を作製することはできない。エアロゾル状態を示す粉流体の決まった製法は定かではないが、例示すると次のようになる。

【0034】

まず、粉流体を構成する粒子物質の表面に、平均粒子径が20～100nm、好ましくは20～80nmの無機微粒子を固着させることが適当である。更に、その無機微粒子がシリコーンオイルで処理されていることが適当である。ここで、無機微粒子としては、二酸化珪素(シリカ)、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化セリウム、酸化鉄、酸化銅等が挙げられる。この無機微粒子を固着させる方法が重要であり、例えば、ハイブリダイザー(奈良機械製作所(株)製)やメカノフュージョン(ホソカワミクロン(株)製)などを用いて、ある限定された条件下(例えば処理時間)で、エアロゾル状態を示す粉流体を作製することができる。

【003】

ここで繰り返し耐久性を更に向上させるためには、粉流体を構成する粒子物質の樹脂の安定性、特に、吸水率と溶剤不溶率を管理することが効果的である。基板間に封入する粉流体を構成する樹脂の吸水率は、3重量%以下、特に2重量%以下とすることが好ましい。なお、吸水率の測定は、ASTM-D570に準じて行い、測定条件は23℃で24時間とする。粉流体を構成する樹脂の溶剤不溶率に関しては、下記関係式で表される粉流体の溶剤不溶率を50%以上、特に70%以上とすることが好ましい。

$$\text{溶剤不溶率 (\%)} = (B/A) \times 100$$

(但し、Aは樹脂の溶剤浸漬前重量、Bは良溶媒中に樹脂を25℃で24時間浸漬した後の重量を示す)

【0036】

この溶剤不溶率が50%未満では、長期保存時に粉流体を構成する粒子物質表面にブリードが発生し、粉流体との付着力に影響を及ぼし粉流体の移動の妨げとなり、画像表示耐久性に支障をきたす場合がある。なお、溶剤不溶率を測定する際の溶剤(良溶媒)としては、フッ素樹脂ではメチルエチルケトン等、ポリアミド樹脂ではメタノール等、アクリルウレタン樹脂では、メチルエチルケトン、トルエン等、メラミン樹脂ではアセトン、イソプロパノール等、シリコーン樹脂ではトルエン等が好ましい。

【0037】

また、粉流体の充填量については、粉流体の体積占有率が、対向する基板間の空隙部分の3~80vol%、好ましくは5~65vol%、更に好ましくは8~55vol%になるように調整することが好ましい。粉流体の体積占有率が、3vol%より小さいと鮮明な画像表示が行えなくなり、80vol%より大きいと粉流体が移動しにくくなる。ここで、空間体積とは、対向する基板1、基板2に挟まれる部分から、隔壁4の占有部分、装置シール部分を除いた、いわゆる粉流体を充填可能な体積を指すものとする。

【0038】

次に、基板について述べる。

基板1、基板2の少なくとも一方は装置外側から粉流体の色が確認できる透明基板であり、可視光の透過率が高くかつ耐熱性の良い材料が好適である。可とう性の有無は用途により適宜選択され、例えば、電子ペーパー等の用途には可とう性のある材料、携帯電話、PDA、ノートパソコン類の携帯機器表示等の用途には可とう性のない材料が用いられる。

【0039】

基板材料を例示すると、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリエチレン、ポリカーボネートなどのポリマーシートや、ガラス、石英などの無機シートが挙げられる。

基板厚みは、2~5000μm、好ましくは5~1000μmが好適であり、薄すぎると、強度、基板間の間隔均一性を保ちにくくなり、厚すぎると、表示機能としての鮮明さ、コントラストの低下が発生し、特に、電子ペーパー用途の場合には可とう性に欠ける。

【0040】

次に、隔壁について説明する。

本発明の隔壁の形状は、表示にかかわる粉流体のサイズにより適宜最適設定され、一概には限定されないが、隔壁の幅は2~100μm、好ましくは3~50μmに、隔壁の高さは10~5000μm、好ましくは10~500μmに調整される。

また、隔壁を形成するにあたり、対向する両基板の各々にリブを形成した後に接合する両リブ法と、片側の基板上にのみリブを形成する片リブ法が考えられるが、本発明はどちらにも適用できる。

これらリブからなる隔壁により形成される表示セルは、基板平面方向からみて六角状、四角状、三角状、ライン状、円形状の形状を持ち、それぞれ格子状およびハニカム状の配置が例示される。

表示側から見える隔壁断面部分に相当する部分(表示セルの枠部の面積)はできるだけ

小さくした方が良く、画像表示の鮮明さが増す。

【0041】

ここで、隔壁の形成方法を例示すると、スクリーン印刷法、サンドブラスト法、フォトリソ法、アディティブ法が挙げられる。この中でレジストフィルムを用いるフォトリソ法が好適に用いられる。

【実施例】

【0042】

以下、実施例及び比較例を示して、本発明を更に具体的に説明する。但し本発明は以下の実施例により限定されるものではない。

【0043】

まず、以下の表1にそれらの配合比を示すように、ベース樹脂としてのPBT（東レ（株）製「トレコン1401X31」）と、金属酸化物としてのMgO（神島化学（株）製「スターマグルー10」）と、顔料としてのC/B（デグッサ社製「スペシャルブラックー4」）とを、2軸の混練機で混練してコンパウンドを得た。混練温度は240℃であった。その後、ジェットミルにて微粉碎して、本発明例となる実施例1及び実施例3の粉流体を得た。

【0044】

同様に、以下の表1に配合比を示すように、ベース樹脂としてのPBT（東レ（株）製「トレコン1401X31」）と、脂肪酸金属塩としてのステアリン酸マグネシウム（日本油脂（株）製の試薬グレード）と、顔料としてのC/B（旭カーボン（株）製「N-660」）とから、上述した方法と同様の方法に従って、本発明例となる実施例2の粉流体を得た。一方、比較のために、以下の表1に配合比を示すように、ベース樹脂としてのPBT（東レ（株）製「トレコン1401X31」）と、顔料としてのC/B（デグッサ社製「スペシャルブラックー4」）とから、金属酸化物も脂肪酸金属塩をも使用せず、上述した方法と同様の方法に従って、比較例1の粉流体を得た。

【0045】

得られた実施例1～3及び比較例1に対し、上述した方法に従って粉流体を構成する粒子の粒子径を測定するとともに、以下に示す方法により粉流体のブローオフ帯電量を測定した。結果を表1に示す。なお、ブローオフ帯電量は以下のようにして測定した。すなわち、ブローオフ測定原理及び方法は以下の通りである。ブローオフ法においては、両端に網を張った円筒容器中に粉体とキャリアの混合体を入れ、一端から高圧ガスを吹き込んで粉体とキャリアとを分離し、網の目開きから粉体のみをブローオフ（吹き飛ばし）する。この時、粉体が容器外に持ち去った帯電量と等量で逆の帯電量がキャリアに残る。そして、この電荷による電束の全てはファラデーケージで集められ、この分だけコンデンサーは充電される。そこでコンデンサー両端の電位を測定することにより粉体の電荷量 Q は、 $Q=CV$ （ C :コンデンサー容量、 V :コンデンサー両端の電圧）として求められる。

【0046】

ブローオフ粉体帯電量測定装置としては東芝ケミカル社製のTB-200を用いた。本発明ではキャリアとしてパウダーテック社製のF963-2535を用い、粉流体を構成する粒子の単位重量あたり電荷密度（単位： $\mu\text{C/g}$ ）をまず測定し、別途求めた平均径および比重から表面電荷密度（単位： $\mu\text{C/m}^2$ ）を算出した。平均径は前述した方法により、具体的には、Mastersizer2000(Malvern Instruments Ltd.)測定機を用いて、窒素気流中に粉流体を投入し、付属の解析ソフト（Mie理論を用いた体積基準分布を基本としたソフト）にて測定し、比重は島津製作所製比重計（商品名：マルチボリウム密度計H1305）を用いて測定した。

【0047】

また、得られた実施例1～3及び比較例1の正帯電性を有する黒色粉流体に対し、負帯電性を有する白色粉流体（顔料として TiO_2 使用）を使用して、白黒表示の画像表示パネルを作製し、電極間に150Vの電圧を印加し、表示色を反転させ、白反射率、黒反射率をミノルタ製反射型液晶システムを用いて測定した。そして、その結果からコントラス

トを求めた結果を表1に示す。なお、表1において、各例のディスプレイ性能判断として、コントラストが1.0以上のものを○、コントラストが1.0未満のものを×とした。

【0048】

【表1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1
ベース樹脂	PBT(90wt%)	PBT(90wt%)	PBT(85wt%)	PBT(95wt%)
金属酸化物	MgO(5wt%)		MgO(5wt%)	
脂肪酸金属塩		ステアリン酸マグネシウム(5wt%)	ステアリン酸マグネシウム(5wt%)	
顔料	C/B(5wt%)	C/B(5wt%)	C/B(5wt%)	C/B(5wt%)
混練温度(℃)	240	240	240	240
粒子径(μm)	10	10	10	10
帯電量 (μC/m ²)	+55.3	+40.2	+84.8	+7.1
反転試験 コントラスト	1.2	1.2	1.3	0.4
ディスプレイ 性能判断	○	○	○	×

【0049】

表1の結果から、金属酸化物を配合した実施例1と実施例3、及び、脂肪酸金属塩を配合した実施例2は、金属酸化物も脂肪酸金属塩をも使用しなかった比較例1と比べて、帯電量が大きくなり、その結果、これらの粉流体から画像表示パネルを作製することで、高い反転性能が得られることがわかる。

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明の画像表示装置は、ノートパソコン、PDA、携帯電話などのモバイル機器の表示部、電子ブック、電子新聞などの電子ペーパー、看板、ポスター、黒板などの掲示板、コピー機、プリンター用紙代替のリライタブルペーパー、電卓、家電製品、電子値札、通信連絡用ハンディーターミナル等のRF-ID機器の表示部、ポイントカードなどのカード表示部などに好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】 本発明の画像表示装置における表示方式の一例を示す図である。

【図2】 本発明の画像表示装置における表示方式の他の例を示す図である。

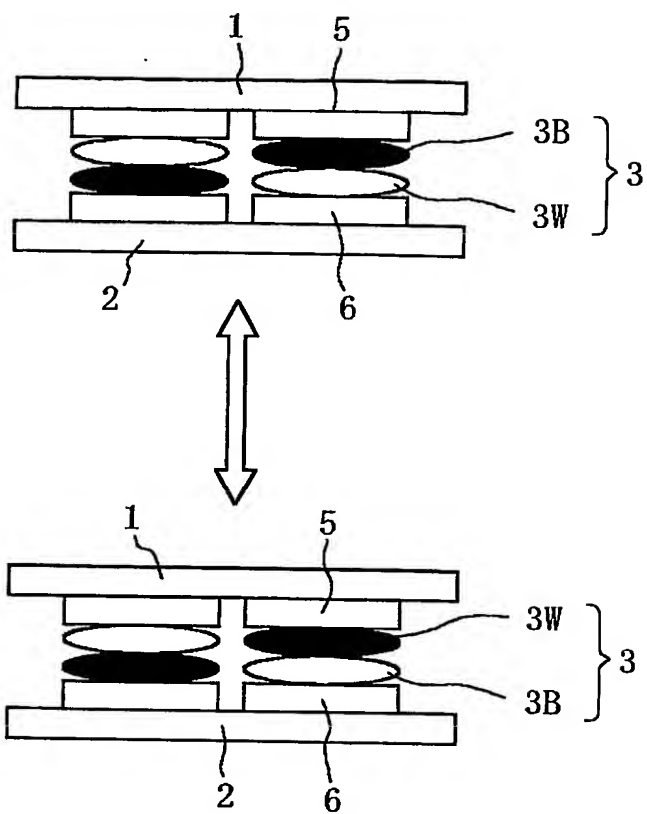
【符号の説明】

【0052】

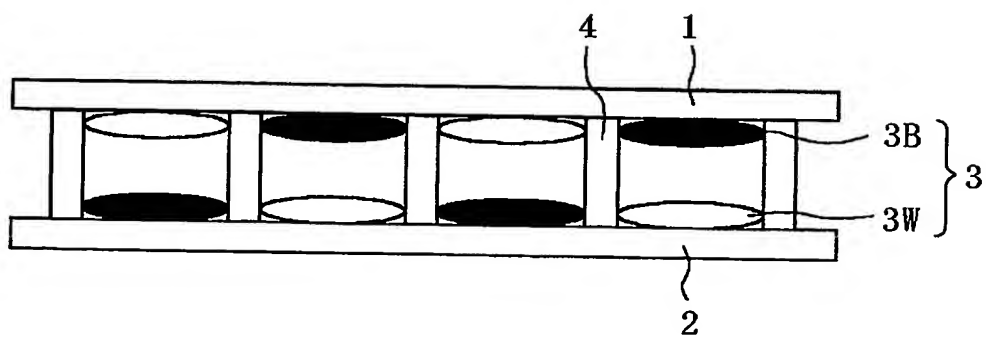
- 1、2 基板
- 3 粉流体
- 3W 白色粉流体
- 3B 黒色粉流体
- 4 隔壁
- 5、6 電極

【書類名】

【図 1】



【図 2】



【書類名】 書

【要約】

【課題】帯電制御能を発現することのできる画像表示装置用粉流体及びそれを用いた画像表示装置を提供する。

【解決手段】少なくとも一方が透明な対向する基板 1、2 間に粉流体 3 を封入し、粉流体に電界を与えて、粉流体を移動させ画像を表示する画像表示装置に用いる粉流体において、粉流体 3 を構成する粒子物質のベース樹脂に金属酸化物粉体あるいは脂肪酸金属塩化合物粉体を配合し、粉流体 3 の帯電性を制御する。

【選択図】 図 1

特願 2003-3806

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005278]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋1丁目10番1号

氏 名

株式会社ブリヂストン